

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-307510

(43) 公開日 平成7年(1995)11月21日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 S	3/08			
	3/094			
	3/16			
			H 0 1 S	3/ 08
				3/ 094
				Z
				S
			審査請求	未請求 請求項の数1 OL (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-98606

(22) 出願日 平成6年(1994)5月12日

(71) 出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72) 発明者 横沢 剛

神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石

川島播磨重工業株式会社技術研究所内

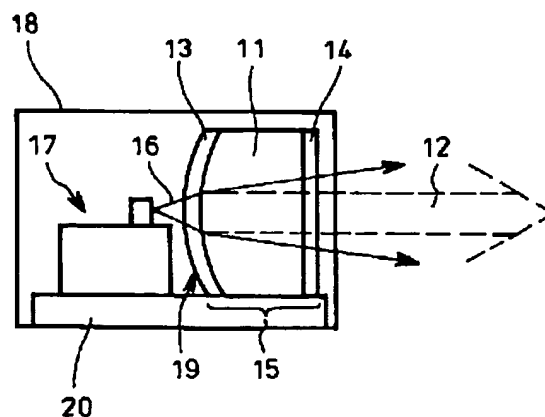
(74) 代理人 弁理士 山田 恒光 (外1名)

(54) 【発明の名称】 固体レーザー装置

(57) 【要約】

【目的】 集光光学系統をなくすことにより装置の小型化を図り得るようにする。

【構成】 レーザ媒質11は励起光16に対して所定の屈折率を有するのを利用して、レーザ媒質11を励起源17に近接させて配置し、レーザ媒質11の励起源17側の面に凸面部19を形成することによって、集光光学系統を用いず励起光16の広がり角を小さくすることを可能とし、その分だけ装置の小型化を図り得るようにしている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ媒質の両端面に、レーザ光を一部透過可能な出力鏡と、全反射可能な反射鏡をコーティングしてレーザ共振器を構成すると共に、励起源からの励起光を反射鏡側へ入射可能とした固体レーザ装置において、レーザ媒質を励起源に近接配置すると共に、レーザ媒質の励起源側の面に、励起光の広がり角を小さくすることにより、励起光密度の低下を少なくすることを可能とする凸面部を形成したことを特徴とする固体レーザ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、固体レーザ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図2は、従来の固体レーザ装置を示すものである。

【0003】 図中、1はレーザ光2を発生させるためのレーザ媒質、3はレーザ媒質1の一端面にコーティングされた、レーザ光2を全反射させるための反射鏡、4はレーザ媒質1の他端面にコーティングされた、レーザ光2を一部透過させるための出力鏡、5は反射鏡3とレーザ媒質1と出力鏡4によって形成されるレーザ共振器である。

【0004】 又、6はレーザ媒質1へ入射される励起光、7は励起光6を発生させる半導体レーザ装置などの励起源、8は励起源7で発生された励起光6を、出力鏡4側からレーザ媒質1へ入射させる集光光学系統である。

【0005】 更に、9は励起源7に設けられた温度制御装置、10はレーザ共振器5に設けられた温度制御装置である。

【0006】 尚、例えば、YAGレーザなどの固体レーザの場合、レーザ媒質1は、YAG結晶($Y_3Al_5O_{12}$)などのレーザ結晶に、Nd(ネオジウム)、Tm(ツリウム)、Ho(ホロミウム)、Er(エルビウム)などのレーザ活性物質を、ドープ(Y^{3+} イオンをNd $^{3+}$ イオンに置換すること)して構成されている。

【0007】 又、レーザ共振器5の大きさは、直径1~2mm、厚さ0.1~0.5mm程度である。

【0008】 更に、反射鏡3や出力鏡4は、レーザ光2を効率的に全反射或いは一部透過させるようにするため、綿密に設計された誘電体の多層膜によって構成されており、レーザ光2との波長の違い(レーザ光2は長波長、励起光6は短波長)から励起光6は全透過させてしまうようになっている。

【0009】 そして、半導体レーザ装置などの励起源7から発振させた励起光6を、集光光学系統8を介して、レーザ媒質1の一端側へ入射させると、励起光6は、レーザ媒質1の一端側にコーティングされた反射鏡3を透

2

過してレーザ媒質1内へ入り、レーザ媒質1に吸収された後、吸収されなかった分がレーザ媒質1の他端側の出力鏡4を通過して外部へ出射される。

【0010】 レーザ媒質1内では、吸収された励起光6のエネルギーによってNdなどのレーザ活性物質が励起され、該励起されたレーザ活性物質が基底状態へ戻る時に自然放出光が発生され、該自然放出光が他の励起されたレーザ活性物質を刺激して誘導放出光を発生させることにより光増幅が行われ、光増幅によって生じた増幅光がレーザ共振器5を構成する反射鏡3と出力鏡4の間を往復されることにより光増幅が促進され、増幅光のエネルギーが発振条件を超えた時に出力鏡4からレーザ光2が発振されるようになっている。

【0011】 尚、励起源7やレーザ共振器5は、温度変化に伴い、レーザ媒質1の上準位と下準位のエネルギー差が変動することによって発振波長が変化してしまうため、温度制御装置9、10により、それぞれ別個に温度制御が行われている。

【0012】 現状における制御温度は、励起源7が+20度~+25度、レーザ共振器が-10度~-30度程度となっている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の固体レーザ装置には、以下のような問題があった。

【0014】 即ち、半導体レーザ装置などの励起源7で発振された励起光6をレーザ共振器5へ導くと共に集光するために、励起源7とレーザ共振器5との間に集光光学系統8を設けているが、該集光光学系統8は大掛かりなものとなるため、装置全体が大型となり、固体レーザ装置を持運び可能な程度に小型化することができないという問題があった。

【0015】 本発明は、上述の実情に鑑み、集光光学系統をなくすことにより装置の小型化を図り得るようにした固体レーザ装置を提供することを目的とするものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】 本発明は、レーザ媒質の両端面に、レーザ光を一部透過可能な出力鏡と、全反射可能な反射鏡をコーティングしてレーザ共振器を構成すると共に、励起源からの励起光を反射鏡側へ入射可能とした固体レーザ装置において、レーザ媒質を励起源に近接配置すると共に、レーザ媒質の励起源側の面に、励起光の広がり角を小さくすることにより、励起光密度の低下を少なくすることを可能とする凸面部を形成したことを特徴とする固体レーザ装置にかかるものである。

【0017】

【作用】 本発明の作用は以下の通りである。

【0018】 励起源から発振された励起光を、一端側からレーザ媒質へ入射させると、励起光は、レーザ媒質の一端側にコーティングされた反射鏡を透過してレーザ媒

質内へ入り、レーザ媒質に吸収された後、吸収されなかった分がレーザ媒質の他端側の出力鏡を通して外部へ出射される。

【0019】そして、レーザ媒質内では、吸収された励起光のエネルギーによって原子が励起され、該励起された原子が基底状態へ戻る時に自然放出光が発生され、該自然放出光が他の励起された原子を刺激して誘導放出光を発生させることにより光増幅が行われ、光増幅によって生じた増幅光がレーザ共振器を構成する反射鏡と出力鏡の間を往復されることにより光増幅が促進され、増幅光のエネルギーが発振条件を超えた時に出力鏡からレーザ光が発振される。

【0020】そして、本発明では、レーザ媒質を励起源に近接配置し、レーザ媒質の励起源側の面に凸面部を形成したが、レーザ媒質は励起光に対して所定の屈折率を有するので、このような構成とすることにより集光光学システムを用いずに励起光の広がり角を小さくすることが可能となり、レーザ光を発振させることができるようになる。

【0021】従って、集光光学システムが不要となった分だけ装置が小型化される。

【0022】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ説明する。

【0023】図1は、本発明の一実施例である。

【0024】図中、11はレーザ光12を発生させるためのレーザ媒質、13はレーザ媒質11の一端面にコーティングされた、レーザ光12を全反射させるための反射鏡、14はレーザ媒質11の他端面にコーティングされた、レーザ光12を一部透過させるための出力鏡、15は反射鏡13とレーザ媒質11と出力鏡14によって形成されるレーザ共振器である。

【0025】又、16はレーザ媒質11へ入射される励起光、17は励起光16を発生させる半導体レーザ装置などの励起源である。

【0026】尚、例えば、YAGレーザなどの固体レーザの場合、レーザ媒質11は、YAG結晶($Y_3Al_5O_{12}$)などのレーザ結晶に、Nd(ネオジウム)などのレーザ活性物質を、ドープ(Y^{3+} イオンをNd $^{3+}$ イオンに置換すること)して構成されている。

【0027】又、レーザ共振器15の大きさは、直径1~2mm、厚さ0.1~0.5mm程度である。

【0028】更に、反射鏡13や出力鏡14は、レーザ光12を効率的に全反射或いは一部透過させるようにするため、綿密に設計された誘電体の多層膜によって構成されており、レーザ光12との波長の違い(レーザ光12は長波長、励起光16は短波長)から励起光16は全透過させてしまうようになっている。

【0029】そして、本発明では、レーザ媒質11を励起源17に近接配置して、同一のケーシング18内に収

容し、持運び可能とすると共に、レーザ媒質11の励起源17側の面に、励起光16の広がり角を小さくするための凸面部19を形成する。

【0030】又、励起源17に、レーザ媒質11と共通の温度制御装置20を設ける。

【0031】次に、作動について説明する。

【0032】半導体レーザ装置などの励起源17から発振された励起光16を、一端側からレーザ媒質11へ入射させると、励起光16は、レーザ媒質11の一端側にコーティングされた反射鏡13を透過してレーザ媒質11内へ入り、レーザ媒質11に吸収された後、吸収されなかった分がレーザ媒質11の他端側の出力鏡14を通して外部へ出射される。

【0033】そして、レーザ媒質11内では、吸収された励起光16のエネルギーによってNdなどのレーザ活性物質が励起され、該励起されたレーザ活性物質が基底状態へ戻る時に自然放出光が発生され、該自然放出光が他の励起されたレーザ活性物質を刺激して誘導放出光を発生させることにより光増幅が行われ、光増幅によって生じた増幅光がレーザ共振器15を構成する反射鏡13と出力鏡14の間を往復されることにより光増幅が促進され、増幅光のエネルギーが発振条件を超えた時に出力鏡14からレーザ光12が発振されるようになっている。

【0034】そして、本発明では、レーザ媒質11を励起源17に近接配置し、レーザ媒質11の励起源17側の面に凸面部19を形成したが、レーザ媒質11は励起光16に対して1.8程度の屈折率を有するので、このような構成とすることにより集光光学システムを用いずに励起光16の広がり角を小さくすることが可能となり、励起光16の密度の低下を防止してレーザ光12を発振させることができるようになる。

【0035】従って、集光光学システムが不要となった分だけ装置が小型化されるので、全体をケーシング18内に収容して、持運ぶことが可能となる。

【0036】又、励起源17やレーザ共振器15は、温度によって発振波長が変化してしまうため、それぞれ温度制御を行う必要があるが、励起源17やレーザ共振器15を同一のケーシング18内に収容しているため、1つの温度制御装置20で共用することが可能となる。

【0037】尚、レーザ光12の発振波長や、レーザ光12を発振されるために必要な励起光16の波長は予め決められるので、温度制御装置20による制御温度は、レーザ共振器15の制御温度(-10度~-30度程度とする)に合せるようにし、且つ、励起源17は、その制御温度で所定の周波数の励起光16が得られるように設計変更するものとする。

【0038】尚、本発明は、上述の実施例にのみ限定されるものではなく、励起源は半導体レーザ装置に限らないこと、その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲内にお

いて種々変更を加え得ることは勿論である。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の固体レーザー装置によれば、集光光学系統をなくすことにより装置の小型化を図ることができるという優れた効果を奏し得る。

【図面の簡単な説明】

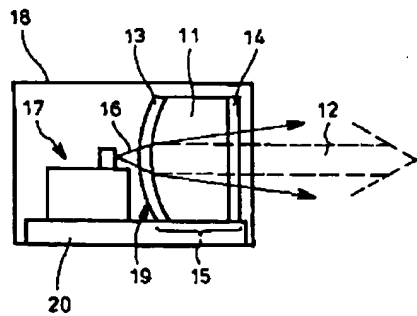
【図1】 本発明の一実施例の全体概略側面図である。

【図2】 従来例の全体概略側面図である。

【符号の説明】

- 11 レーザ媒質
- 12 レーザ光
- 13 反射鏡
- 14 出力鏡
- 15 レーザ共振器
- 16 励起光
- 17 励起源
- 19 凸面部

【図1】



【図2】

